

¿Puedo creer en mis datos?

Diferencias entre los resultados de la tonometría de aplanación y de contorno

De vez en cuando recibimos comunicaciones de doctores o de distribuidores, referentes a que los resultados del PASCAL discrepan considerablemente (por varios mmHg) de las estimaciones de la IOP obtenidas con los tonómetros de aplanación (El Goldmann, el Tonopen, los tonómetros de aire, o de cualquier otro tipo – son aparatos que miden la fuerza de la aplanación, no la IOP).

Se deben esperar diferencias importantes siempre que las biomecánicas (elasticidad, rigidez, hidratación, unión del lamelar estromal, etc…) difieran de las propiedades asumidas para una "hipotética córnea estándar". Estas diferencias son más grandes y fáciles de entender y aceptar cuando estamos tratando con una córnea quirúrgicamente alterada (ej. LASIK, LASEK, o PRK; según lo descrito en diferentes estudios). Pero también se sabe que estas diferencias existen en las córneas de la gente con enfermedades oculares (ej. Glaucoma, Diabetes), o que están bajo la influencia de ciertas drogas (ej. algunos tipos de gotas para Glaucoma). Las diferencias pueden también existir, y se han encontrado, incluso en sujetos sanos.

Es bien sabido que las variaciones en el grosor corneal producen desviaciones en la IOP aplanatoria. Sin embargo, diversos informes han propuesto utilizar diferentes números para los nomogramas de corrección. El grosor corneal (CCT) es fácil de medir; por lo tanto, es tentador realizar y corregir lecturas de IOP falsas por medio de la paquimetría. Esto funciona mejor para las poblaciones homogéneas de sujetos sanos (ej. hombres caucásicos de 30 años sanos). En una típica población heterogénea en una típica consulta médica, la correlación entre la CCT y la IOP de aplanación nunca dejará de existir. Para los pacientes post-LASIK/PRK, los nomogramas de corrección basados en la paquimetría, incluso podrían producir resultados con el signo equivocado. Esto se debe al hecho de que el efecto causado por los biomecanismos usualmente es mucho más grande que el efecto de CCT. Las propiedades biomecánicas son, para todos los efectos prácticos, no favorables para la medición.

Tal como lo muestran los numerosos estudios publicados, la Tonometría de Contorno es mucho menos dependiente de las variaciones biomecánicas que la tonometría de aplanación. Para todos los efectos prácticos, parece seguro decir que las mediciones de la Tonometría de Contorno Dinámico (DCT) son objetivamente independientes de las biomecánicas, la geometría del bulbo, o de la refracción.

Un estudio profundo, realizado con ojos de cadáveres humanos, ha probado que las mediciones DCT coinciden muy estrechamente (mejor que 1mmHg) con la verdadera IOP medida dentro del bulbo con un manómetro. Y los resultados iniciales (no publicados) de las mediciones dentro de la cámara en ojos vivos (realizadas durante la cirugía de catarata) parecen confirmar este descubrimiento.

Por lo tanto, si alguien encuentra, por ejemplo 15mmHg con el Goldmann y el mismo resultado con un tonómetro de aire, pero en cambio, digamos que encuentra 19mmHg con el PASCAL, tal resultado no es ciertamente "imposible", o "increíble", o "falso". Podría ser difícil de creer algo que va en contra de un pasado de décadas de experiencia con lo que todavía se le denomina como "El estándar de Oro". Sin embargo, la gente debería recordar que es hecho contrastado que la aplanación produce resultados falsos en ciertas circunstancias. Lo que no se conoce muy bien es lo grande que puede llegar a ser el error.



Por supuesto cualquier instrumento puede producir resultados erróneos bajo ciertas circunstancias. Ciertamente esto también puede pasar –y se ha observado– con el tonómetro PASCAL. Esto puede deberse a lo siguiente:

- La punta del PASCAL no está correctamente centrada en el ojo.
- Córneas extremadamente planas, que se adhieren a toda la superficie de la punta.
- El SENSORCAP no está montado adecuadamente – burbujas de aire o arrugas en la membrana.
- SENSORTIP dañado físicamente, con una superficie irregular (ej. causado por una deslaminación parcial de la capa de la superficie de contacto, o daño mecánica causado por el intento de una limpieza enérgica.
- Calidad de los datos deficientes (con una Q > 3), debido a la poca cooperación del paciente, un tiempo de medición muy corto, o una OPA baja (<1mmHg).
- Lacrimación deficiente de la córnea del paciente; o lacrimación excesiva. Estas dos condiciones pueden tener mayor efecto en la calidad de los datos generados y necesitan manejarse con mucho cuidado. Este tema se discute más adelante.

Por lo tanto, siempre es una buena práctica verificar sus resultados (incluyendo el valor Q mostrado en la Pantalla de Cristal Líquido [LCD]) y su instrumento (aunque inicialmente la medición parezca “creíble”, o no) y, en caso de duda, realizar una segunda medición. La mayoría de las condiciones que pueden causar errores, pueden verse y corregirse al observar la córnea.

Sólo una minoría de las causas potenciales de error en las mediciones mencionadas anteriormente, se relaciona con el paciente. Éstas merecen una discusión especial, puesto que pueden evitarse si sus consecuencias se entienden perfectamente.

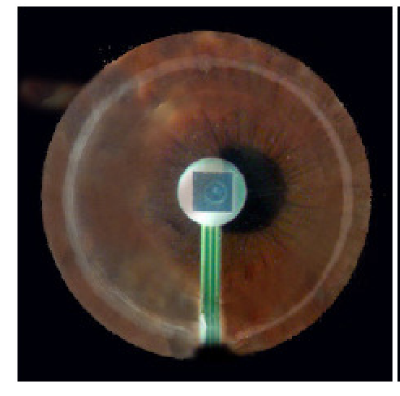
<u>Lacrimación excesiva</u>: Al haber mucho líquido sobre la córnea, el SENSORTIP no puede llegar a tocar el ojo, al contrario, flota sobre el exceso de líquido (esto sucede más frecuentemente en las córneas planas, que en las córneas curvas). En este caso es probable que se obtengan valores de IOP bajos y una oscilación irreal (curva irregular, sonido irregular sin un claro patrón de oscilación; usualmente un valor Q deficiente). Al extraer el exceso de líquido del ojo y de la punta, le ayudará a obtener una medición correcta.

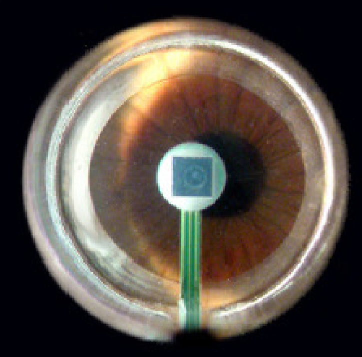
<u>Lacrimación deficiente / ojo seco</u>: Para la DCT, es importante tener una película lagrimal completa entre la córnea y la superficie de la punta. Si parte de la interface está completamente seca, esto podría causar que la córnea se pegase a la punta. En caso de ser así, notará que al mover la lámpara de hendidura el área de contacto no se moverá con facilidad, sino que el ojo se moverá junto con el SENSORTIP. Es fácil ver que esto causará que ocurran en la córnea fuerzas de distorsión extremas, produciendo lecturas que podrían llegar a ser hasta 2 veces la IOP. Otra situación que podría ocurrir con las córneas humedecidas deficientemente, es que usted no observará un área de contacto completamente circular, sino un área de contacto con bordes irregulares (esto puede observarse frecuentemente en la parte superior, que tiende a secarse primero debido a la gravedad). En este caso, puede ser de gran ayuda aplicar algún líquido (lágrimas artificiales, preferentemente de baja viscosidad; o más gotas anestésicas). Por cierto, esta situación también podría ocurrir en la tonometría de aplanación. Pero si existe líquido insuficiente, habrá poca fluorescencia y, por lo tanto, no habrá anillos fluorescentes, provocando al observador aplicar más líquido automáticamente. La lacrimación insuficiente, también provoca el riesgo de erosión epitelial al mover la punta sobre la córnea (GAT o DCT).

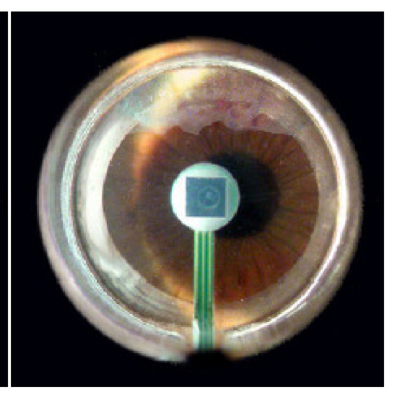


He aquí dos reglas importantes:

- Lacrimación excesiva: lecturas DCT bajas. Extraiga el exceso de líquido.
- Lacrimación deficiente: lecturas DCT altas. Aplique gotas







a) lacrimación excesiva: toda la lente se encuentra llena de fluido lagrimal.

b) patrón regular: el área de contacto es circular y más pequeña que el diámetro total del cristalino.

c) lacrimación deficiente: la película lagrimal se dispersa desde arriba.

Todo esto no es fundamentalmente diferente a la tonometría de aplanación. Los examinadores experimentados tomarán las mismas precauciones también con la GAT. Pero otros, en cambio, estarán satisfechos con realizar una medición de IOP “rápida y mala” mediante la GAT, tocando la córnea meramente durante algunas décimas de segundo. La técnica Goldmann parece ser más “compasiva” (de hecho, no es tan compasiva como parece, puesto que los usuarios piensan que están obteniendo una buena lectura GAT mientras que meramente están adivinando un resultado en una situación inestable).

Algunas veces los usuarios nos preguntan si la calibración de su PASCAL puede estar estropeada. Incluso hemos observado una unidad cuya calibración ha cambiado más de 1% durante más de un año. En breve tendremos disponible un kit de test de calibración que permitirá al usuario, así como a los distribuidores y los centros de servicio, verificar la calibración de una manera rápida y adecuada. Pronto se realizará la publicidad correspondiente.

En resumen: Usted puede confiar en los resultados de su PASCAL. Si sigue las instrucciones de operación del manual y mantiene vigilado los problemas discutidos en estas páginas, el tonómetro PASCAL producirá resultados confiables que representen la verdadera presión intraocular. ***¡Incluso un resultado inesperado podría ser verdadero y correcto!***